

(51) Int.Cl.⁶

識別記号 庁内整理番号 F I 技術表示箇所
B 2 5 J 19/06 B 2 5 J 19/06

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 14 頁)

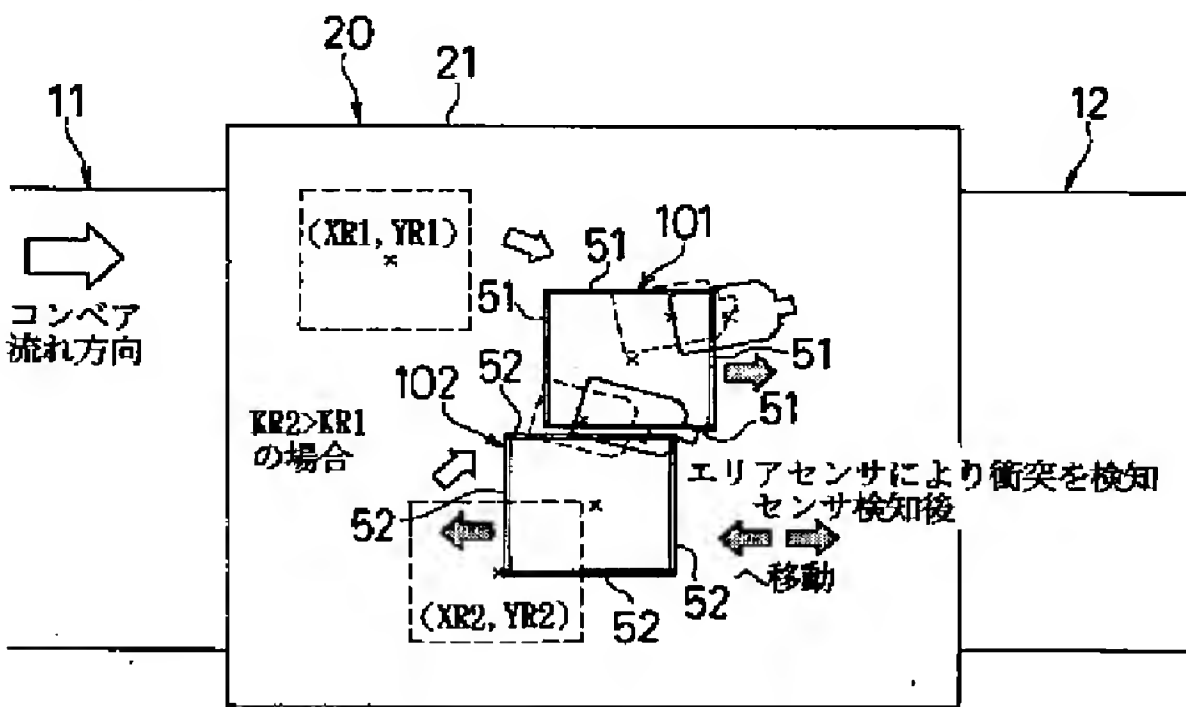
(21) 出願番号	特願平8－126335	(71) 出願人	000000918 花王株式会社 東京都中央区日本橋茅場町 1 丁目 14 番 10 号
(22) 出願日	平成 8 年 (1996) 4 月 24 日	(72) 発明者	遠藤 慎一 東京都墨田区文花 2－1－3 花王株式会 社研究所内
		(72) 発明者	浜本 伸二 東京都墨田区文花 2－1－3 花王株式会 社研究所内
		(72) 発明者	秋山 薫 東京都墨田区文花 2－1－3 花王株式会 社研究所内
		(74) 代理人	弁理士 塩川 修治

(54) 【発明の名称】 物品ハンドリング装置の衝突防止方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 物品ハンドリング装置において、複数の物品ハンドリングアクチュエータの衝突を防止するための演算制御を簡易化し、各物品ハンドリングアクチュエータによる物品追走速度も高速化可能とすること。

【解決手段】 複数の物品ハンドリングアクチュエータ 1 0 1、1 0 2 を有する物品ハンドリング装置 2 0 の衝突防止方法において、各アクチュエータ 1 0 1、1 0 2 の相対位置関係を検出器 5 1、5 2 により検出し、それらの相対位置が衝突予知領域に入ったとき、各アクチュエータ 1 0 1、1 0 2 からそれらのハンドリング対象物品までの残追走距離を得て、最小距離の物品ハンドリングアクチュエータ 1 0 1 との衝突予知領域外に他のアクチュエータ 1 0 2 を位置せしめるもの。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の物品ハンドリングアクチュエータを有し、物品供給装置上に供給された複数の物品を各物品ハンドリングアクチュエータにより追走して把持する物品ハンドリング装置の衝突防止方法において、各物品ハンドリングアクチュエータがハンドリング対象物品を追走する過程で、それら物品ハンドリングアクチュエータの相対位置関係を検出器により検出し、それらの相対位置が衝突予知領域に入ったとき、各物品ハンドリングアクチュエータからそれらのハンドリング対象物品までの残追走距離を得て、残追走距離が最小である物品ハンドリングアクチュエータによりそのハンドリング対象物品を更に追走せしめるとともに、他の物品ハンドリングアクチュエータは上記最小距離の物品ハンドリングアクチュエータとの衝突予知領域外に位置せしめ、上記最小距離の物品ハンドリングアクチュエータがそのハンドリング対象物品に到達して該物品を把持した後、他の物品ハンドリングアクチュエータによるハンドリング対象物品の追走を再開せしめることを特徴とする物品ハンドリング装置の衝突防止方法。

【請求項2】 前記物品ハンドリング装置が、プラテンの下面に複数の物品ハンドリングアクチュエータを備え、各物品ハンドリングアクチュエータが、プラテンに沿ってXY両軸方向に運動制御せしめられるリニアモータと、このリニアモータに付帯される物品把持ハンドとを有してなる請求項1記載の物品ハンドリング装置の衝突防止方法。

【請求項3】 複数の物品ハンドリングアクチュエータを有し、物品供給装置上に供給された複数の物品を各物品ハンドリングアクチュエータにより追走して把持する物品ハンドリング装置の衝突防止装置において、各物品ハンドリングアクチュエータの相対位置関係を検出する検出器と、該検出器の検出結果に基づいて各物品ハンドリングアクチュエータを移動制御する制御部とを有し、制御部は、各物品ハンドリングアクチュエータがハンドリング対象物品を追走する過程で、それら物品ハンドリングアクチュエータの相対位置関係を上記検出器の検出結果から検知し、それらの相対位置が衝突予知領域に入ったとき、各物品ハンドリングアクチュエータからそれらのハンドリング対象物品までの残追走距離を得て、残追走距離が最小である物品ハンドリングアクチュエータによりそのハンドリング対象物品を更に追走せしめるとともに、他の物品ハンドリングアクチュエータは上記最小距離の物品ハンドリングアクチュエータとの衝突予知領域外に位置せしめ、上記最小距離の物品ハンドリングアクチュエータがそのハンドリング対象物品に到達して該物品を把持した後、他の物品ハンドリングアクチュエ

ータによるハンドリング対象物品の追走を再開せしめることを特徴とする物品ハンドリング装置の衝突防止装置。

【請求項4】 前記物品ハンドリング装置が、プラテンの下面に複数の物品ハンドリングアクチュエータを備え、各物品ハンドリングアクチュエータが、プラテンに沿ってXY両軸方向に運動制御せしめられるリニアモータと、このリニアモータに付帯される物品把持ハンドとを有してなる請求項3記載の物品ハンドリング装置の衝突防止装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明はボトル等の物品ハンドリング装置の衝突防止方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、物品ハンドリング装置の衝突防止方法として、特開平3-142193号公報に記載のものがある。この従来技術の物品ハンドリング装置は、複数の物品ハンドリングアクチュエータを有し、物品供給装置上に供給された複数の物品を各物品ハンドリングアクチュエータにより追走して把持するに際し、各物品ハンドリングアクチュエータの相対位置関係を電氣的に演算し、更にその相対位置関係が衝突危険状態にあるか否かを電氣的に演算するものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】然しながら、従来技術では、各物品ハンドリングアクチュエータの現在位置から常時それらの相対位置関係の演算と、その相対位置関係が衝突危険状態にあるか否かの演算を、各物品ハンドリングアクチュエータの作動開始の当初から繰り返し繰り返し行なう必要がある。従って、制御部の演算制御が複雑で多大な演算時間を必要とし、各物品ハンドリングアクチュエータによる物品追走速度の向上にも限界がある。

【0004】本発明の課題は、物品ハンドリング装置において、複数の物品ハンドリングアクチュエータの衝突を防止するための演算制御を簡易化し、各物品ハンドリングアクチュエータによる物品追走速度も高速化可能とすることにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の本発明は、複数の物品ハンドリングアクチュエータを有し、物品供給装置上に供給された複数の物品を各物品ハンドリングアクチュエータにより追走して把持する物品ハンドリング装置の衝突防止方法において、各物品ハンドリングアクチュエータがハンドリング対象物品を追走する過程で、それら物品ハンドリングアクチュエータの相対位置関係を検出器により検出し、それらの相対位置が衝突予知領域に入ったとき、各物品ハンドリングアクチュエ

ータからそれらのハンドリング対象物品までの残追走距離を得て、残追走距離が最小である物品ハンドリングアクチュエータによりそのハンドリング対象物品を更に追走せしめるとともに、他の物品ハンドリングアクチュエータは上記最小距離の物品ハンドリングアクチュエータとの衝突予知領域外に位置せしめ、上記最小距離の物品ハンドリングアクチュエータがそのハンドリング対象物品に到達して該物品を把持した後、他の物品ハンドリングアクチュエータによるハンドリング対象物品の追走を再開せしめるようにしたものである。

【0006】請求項2に記載の本発明は、請求項1に記載の本発明において更に、前記物品ハンドリング装置が、プラテンの下面に複数の物品ハンドリングアクチュエータを備え、各物品ハンドリングアクチュエータが、プラテンに沿ってXY両軸方向に運動制御せしめられるリニアモータと、このリニアモータに付帯される物品把持ハンドとを有してなるようにしたものである。

【0007】請求項3に記載の本発明は、複数の物品ハンドリングアクチュエータを有し、物品供給装置上に供給された複数の物品を各物品ハンドリングアクチュエータにより追走して把持する物品ハンドリング装置の衝突防止装置において、各物品ハンドリングアクチュエータの相対位置関係を検出する検出器と、該検出器の検出結果に基づいて各物品ハンドリングアクチュエータを移動制御する制御部とを有し、制御部は、各物品ハンドリングアクチュエータがハンドリング対象物品を追走する過程で、それら物品ハンドリングアクチュエータの相対位置関係を上記検出器の検出結果から検知し、それらの相対位置が衝突予知領域に入ったとき、各物品ハンドリングアクチュエータからそれらのハンドリング対象物品までの残追走距離を得て、残追走距離が最小である物品ハンドリングアクチュエータによりそのハンドリング対象物品を更に追走せしめるとともに、他の物品ハンドリングアクチュエータは上記最小距離の物品ハンドリングアクチュエータとの衝突予知領域外に位置せしめ、上記最小距離の物品ハンドリングアクチュエータがそのハンドリング対象物品に到達して該物品を把持した後、他の物品ハンドリングアクチュエータによるハンドリング対象物品の追走を再開せしめるようにしたものである。

【0008】請求項4に記載の本発明は、請求項3に記載の本発明において更に、前記物品ハンドリング装置が、プラテンの下面に複数の物品ハンドリングアクチュエータを備え、各物品ハンドリングアクチュエータが、プラテンに沿ってXY両軸方向に運動制御せしめられるリニアモータと、このリニアモータに付帯される物品把持ハンドとを有してなるようにしたものである。

【0009】請求項1、3に記載の本発明によれば下記の作用がある。

複数の物品ハンドリングアクチュエータの衝突を防止するための演算制御は、各物品ハンドリングアクチュエ

ータの作動開始の当初から行なう必要がなく、それら物品ハンドリングアクチュエータの相対位置が衝突予知領域に入ったことを検出器が検出してから行なえば足りる。従って、制御部の演算制御は簡素で演算時間も短時間になり、各物品ハンドリングアクチュエータによる物品追走速度も高速化できる。

【0010】請求項2、4に記載の本発明によれば下記の作用がある。

物品ハンドリングアクチュエータがプラテンに沿ってXY両軸方向に運動制御せしめられるリニアモータを有してなるものであるから、コンパクトな構成により、各物品ハンドリングアクチュエータの現在位置（座標）を常時簡易に把握できる。また、物品ハンドリングアクチュエータの運動範囲はプラテンの固定的な外郭で区画された範囲に限定されるものであり、安全確保のためにその運動範囲を囲む安全柵の如くを用意する必要もない。

【0011】

【発明の実施の形態】図1は物品取扱い装置を示す模式図、図2は物品取扱い装置を示す模式図、図3は物品取扱い装置を示すブロック図、図4はハンドリング装置を示す模式図、図5はハンドリング装置の作動原理を示す模式図、図6はハンドリング装置の詳細構造を示す模式図、図7は物品認識装置の物品認識原理を示す模式図、図8は濃淡登録パターンを示す模式図、図9は物品認識装置の物品認識手順を示す流れ図、図10は濃淡登録パターンのサーチ画像と物品の処理画像を示す模式図、図11はハンドリング装置のハンドリング手順を示す流れ図、図12はハンドリング装置の衝突防止手順を示す流れ図、図13は衝突防止の第1工程を示す模式図、図14は衝突防止の第2工程を示す模式図、図15は衝突防止の第3工程を示す模式図、図16は衝突防止の第4工程を示す模式図、図17は衝突防止の第5工程を示す模式図、図18は衝突防止の第6工程を示す模式図、図19は衝突防止の第7工程を示す模式図、図20は衝突防止の第8工程を示す模式図である。

【0012】物品取扱い装置10は、図1、図2に示す如く、供給コンベヤ11と排出コンベヤ12を有する。そして、物品取扱い装置10は、供給コンベヤ11にて混在状態で供給される品種Aのボトル1Aと品種Bのボトル1Bを、ハンドリング装置20により(a) ボトル1Aについては排出コンベヤ12の中央4個の排出部12A～12Dにボトル底部を排出方向に向ける状態にて供給し、(b) ボトル1Bについては排出コンベヤ12の両側各1個の排出部12E、12Fにボトル底部を排出方向に向ける状態にて供給する。

【0013】このとき、物品取扱い装置10は、ハンドリング装置20の前工程に物品認識装置30を有しており、供給コンベヤ11にて供給されるボトル1A、1Bの向きと重心位置を認識し、この認識情報を後工程のハンドリング装置20に転送する。ハンドリング装置20

は、物品認識装置30の認識情報を得て、後述するアクチュエータ101、102の各ハンド23によりボトル1Aもしくはボトル1Bの重心位置を吸着し、各ボトル1A、1Bのボトル底部を排出方向に向けるようにハンド23を旋回し、ボトル1Aについては排出コンベヤ12の排出部12A～12Dに供給し、ボトル1Bについては排出コンベヤ12の排出部12E、12Fに供給するように動作する。

【0014】以下、ハンドリング装置20と物品認識装置30について説明する。

(ハンドリング装置20)(図1～図6)

ハンドリング装置20は、図1～図3に示す如く、プラテン21の下面に2個以上のアクチュエータ101、102を備えている。各アクチュエータ101、102は、プラテン21に沿ってXY両軸方向に運動制御せしめられるリニアモータ22と、このリニアモータ22に付帯されるハンド23を備えている。

【0015】リニアモータ22は、Sawyerの原理に基づくもので、サーフェイス・モータといわれる構造となっている。Sawyerの原理とは、磁力の相互作用を調節することによって、プラテン21に沿うXY両軸方向の運動制御を行なうことをいう。図4、図5は、その原理を示したものである。リニアモータ22は、1個の永久磁石(PM)と2個の電磁石EMA、EMBとから構成されるフォーサ24を備えており、フォーサ24はプラテン21の下面において高透磁率をもつ歯形板状の鉄心25上を移動することができる。電磁石EMAには正弦波状の電流、電磁石EMBには余弦波状の電流を流すようになっている。いま、図5(A)において、電磁石EMBにのみに余弦波電流を与えたとき、電磁石EMBの極3では磁力が倍加され、極4では磁力が互いに相殺されて、図5(A)の位置でフォーサ24は停止する。このとき、電磁石EMAでは磁力のバランスがとれている。次に、図5(B)のように、電磁石EMAのみに正弦波電流を流すと、電磁石のEMA極1では磁力は相殺しあい、極2では倍加されて、歯幅の半分、つまり1/4ピッチだけ同図の左方向へフォーサ24は移動する。このように、図5(C)では電磁石EMBに、又図5(D)では電磁石EMAにそれぞれの電流を交互に流すことによって、フォーサ24は順次1/4ピッチずつ移動することになる。各電磁石に流れる正弦波と余弦波の電流は、実際には図4(C)に示すように、1サイクルを40ステップに分割し、分解能を $1/40(\text{mm})=25(\mu\text{m})$ に高めている。実際のハンドリング装置20のリニアモータ22は、X軸用とY軸用の2個のフォーサ24A、24Bからなり、これらを重心に対して点对称に配置している。プラテン21の下面にある4個の空気孔から2～3気圧の空気を吹き出し、リニアモータ22をプラテン21の表面(鉄心25)から約 $10(\mu\text{m})$ 浮上させて、高速移動を可能にしている。

【0016】ハンド23は、図6に示す如く、リニアモータ22に吊下げられている支持具26にエアシリンダ27を固定し、エアシリンダ27により昇降せしめられる昇降台27Aにステッピングモータ28を載せ、ステッピングモータ28の出力軸に吸着パッド29を吊下げている。吸着パッド29は、エアシリンダ27により昇降せしめられ、且つステッピングモータ28により旋回角度を制御され、ボトル1A、1Bを吸着可能としている。

【0017】即ち、ハンドリング装置20は、リニアモータ22の移動動作により供給コンベヤ11上の各ボトル1A、1Bをハンド23に吸着した後、ハンド23の旋回によりボトル1A、1Bの向きを整えるとともに、リニアモータ22の移動動作によりそれらボトル1A、1Bを排出コンベヤ12の排出部12A～12Fのいずれかの所定位置に移送して供給する。

【0018】(物品認識装置30)(図1～図3、図7～図10)

物品認識装置30は、図1～図3に示す如く、カメラ31(撮像手段)と、画像処理装置32とを有して構成される。そして、画像処理装置32は、画像メモリ33と、パターン画像記憶部34と、データ記憶部35と、演算部36とを有する。

【0019】カメラ31は供給コンベヤ11の全幅を視野とし、供給コンベヤ11を搬送されてくるボトル1A、1Bの画像を取り込む。

【0020】画像メモリ33はカメラ31から取り込んだボトル1A、1Bの画像を記録する。

【0021】パターン画像記憶部34はボトル1Aの輪郭内部に存在する特定の絵柄A(もしくはボトル1Bの輪郭内部に存在する特定の絵柄B)を基準方向(例えば排出コンベヤ12の排出方向)に対し一定角度ずつ回転させた複数の濃淡登録パターンを予め登録する(図8)。尚、パターン画像記憶部34に登録される上述の濃淡登録パターンを定める絵柄は、ボトル1A、1Bの品種毎に異なるもの(ボトル1AについてはA、ボトル1BについてはB)とされる。

【0022】データ記憶部35は、パターン画像記憶部34に登録した各濃淡登録パターン毎の、(a)絵柄(A又はB)の基準方向に対する回転角度(0度、5度、10度…)と、(b)当該絵柄がボトル重心位置に対してなす相対位置(オフセット値 X_0 、 Y_0)を予め登録する

(図8)。図8において、基準方向に対する回転角度 i の濃淡登録パターンのXオフセット値は $X_0(i)$ 、Yオフセット値は $Y_0(i)$ で表わしてある。

【0023】演算部36は、画像メモリ33に記録したボトル1A(もしくは1B)の画像内部の濃淡実パターンと、パターン画像記憶部34、データ記憶部35に予め登録してある複数の濃淡登録パターンとを照合するようにサーチし、上記濃淡実パターンに最も相関値の高い

濃淡登録パターンを求める。そして、演算部36は、最も相関値の高い濃淡登録パターンに基づいて、そのボトル1A（もしくは1B）の品種A（もしくはB）を認識するとともに、(a) その回転角度からボトル1A（もしくは1B）の向きを認識し、(b) そのオフセット値からボトル1A（もしくは1B）の重心位置を認識する。

【0024】尚、ボトル1A（もしくは1B）の濃淡実パターンのパターンサーチ位置（パターン重心）が（ X_p , Y_p ）であり、当該濃淡実パターンが回転角度 i

〔Xオフセット値 $X_0(i)$ 、Yオフセット値 $Y_0(i)$ 〕の濃淡登録パターンに一致（相関値最大）したとき、当該ボトル1A（もしくは1B）の重心位置（ X , Y ）は下記(1)、(2)式により求められる。

$$X = X_p + X_0(i) \quad \dots(1)$$

$$Y = Y_p + Y_0(i) \quad \dots(2)$$

〔(i, j)での処理画像自己分散〕・ $M^2 \cdot N^2$

$$= M \cdot N \cdot \sum_{m=1}^M \sum_{n=1}^N B_{ij}^2(m, n) - \left(\sum_{m=1}^M \sum_{n=1}^N B_{ij}(m, n) \right)^2 \quad \dots(3)$$

〔サーチ画像自己分散〕・ $M^2 \cdot N^2$

$$= M \cdot N \cdot \sum_{m=1}^M \sum_{n=1}^N P^2(m, n) - \left(\sum_{m=1}^M \sum_{n=1}^N P(m, n) \right)^2 \quad \dots(4)$$

〔(i, j)での処理画像とサーチ画像との相互分散〕・ $M^2 \cdot N^2$

$$= M \cdot N \cdot \sum_{m=1}^M \sum_{n=1}^N P(m, n) B_{ij}(m, n) - \left(\sum_{m=1}^M \sum_{n=1}^N P(m, n) \right) \cdot \left(\sum_{m=1}^M \sum_{n=1}^N B_{ij}(m, n) \right) \quad \dots(5)$$

$$f(i, j) = \frac{((i, j) \text{ での処理画像とサーチ画像との相互分散})}{((i, j) \text{ での処理画像自己分散}) \cdot (\text{サーチ画像自己分散})} \quad \dots(6)$$

【0027】正規化相関値 $f(i, j)$ は 0～1 の値をとり、 $f(i, j) = 1$ は濃淡実パターンと濃淡登録パターンとの完全一致を意味する。実際には、一定のしきい値 f_0 を予め定め、 $f(i, j)$ が f_0 を超えた位置 (i, j) での処理画像が予め定めた特定の絵柄（AもしくはB）であるものと認めることとする。

【0028】以下、物品認識装置30による物品認識手順について説明する（図7、図9）。

(1) 供給コンベヤ11に設けてあるエンコーダ11Aの出力から得られる該コンベヤ11の一定の送りに対応するタイミング信号により、カメラ31から画像を取り込み、これを画像メモリ33に記録する（図7(A)）。

【0029】(2) パターン画像記憶部34に予め登録してある濃淡登録パターン（図7(B)）を、画像メモリ33に記録した処理画像の濃淡実パターンに対して照合するようにサーチし、正規化相関値がしきい値より高い濃淡登録パターンと、そのパターンサーチ位置（ X_p , Y_p ）を求める（図7(C)）。このサーチは、複数の

【0025】また、濃淡実パターンと濃淡登録パターンとの照合のためのパターンマッチングは、図10に示す如く、複数の濃淡登録パターン毎に、サイズM、Nの濃淡登録パターンのサーチ画像の各点（m, n）の輝度 $P(m, n)$ と、カメラ31の撮像した範囲X、Y内の各位置（i, j）におけるサイズM、Nの濃淡実パターンの処理画像の各点（m, n）の輝度 $B_{ij}(m, n)$ を用いて、位置（i, j）での処理画像自己分散とサーチ画像自己分散と、位置（i, j）での処理画像とサーチ画像との相互分散とを下記(3)～(5)式により求め、ひいては下記(6)式の正規化相関値 $f(i, j)$ を求めることによりなされる。

【0026】

【数1】

濃淡登録パターンの全てについて行なう。

【0030】(3) 上記(2)で求めた濃淡登録パターンよりボトル品種（AもしくはB）を認識し、この濃淡登録パターンに対応してデータ記憶部35に定めてある回転角度 i からそのボトル1A（もしくは1B）の向きを認識し、同じくその濃淡登録パターンに対応してデータ記憶部35に定めてあるオフセット値 $X_0(i)$ 、 $Y_0(i)$ からそのボトル1A（もしくは1B）の重心位置 X 、 Y を前記(1)、(2)式より認識する（図7(D)）。

【0031】(4) 上記(3)で求めた認識情報（品種、向き、重心位置）を後工程のハンドリング装置20に転送する。

【0032】(5) 上記(1)～(4)を繰り返す。次に、上述の物品認識装置30から物品認識情報を得たハンドリング装置20によるハンドリング手順について説明する（図11）。

【0033】ハンドリング装置20の制御部40は、物

品認識装置30による物品認識情報と、供給コンベヤ11のエンコーダ11Aから得られる物品移動情報とを得て、各アクチュエータ101、102をそれぞれ図11(A)、(B)の如くに制御し、各アクチュエータ101、102により供給コンベヤ11上のボトル1A(もしくは1B)を追走して吸着把持し、これを排出コンベヤ12のいずれかの排出部12A~12Fに供給する。尚、アクチュエータ101が担当するボトル1A(もしくは1B)の画像認識された重心位置を($X1$, $Y1$)、回転角度を $\theta1$ とし、アクチュエータ102が担当するボトル1A(もしくは1B)の画像認識された重心位置を($X2$, $Y2$)、回転角度を $\theta2$ とする。以下、アクチュエータ101、102の動作のうち、それらの代表としてアクチュエータ101の動作について説明する。

【0034】(1) 物品認識装置30から転送された画像認識データ(物品重心位置($X1$, $Y1$)、回転角度 $\theta1$)を得る。この画像認識データ数は、カメラ31の視野内にある物品個数分のデータ数となる。

【0035】(2) 供給コンベヤ11のエンコーダ11Aの出力を得て、上記(1)の画像認識データに経時時間 t を加え、これをプラテン上データとして座標変換する。このプラテン上データ数も、カメラ31の視野内にあった物品個数分のデータ数となる。

【0036】ハンドリング装置20のハンドリング領域(プラテン21の領域)にボトル1A(もしくは1B)が進入したら、下記(3)~(7)を行なう。

【0037】(3) アクチュエータ101は、そのリニアモータ22のXY軸方向駆動により、経過時間 $t=t1$ のハンドリング予測位置($X1 + \alpha$, $Y1$)にあるボトル1A(もしくは1B)を追走するように移動する。

【0038】(4) リニアモータ22のX軸方向速度を供給コンベヤ11に同速度トラッキングし、下記、を行なう。

ハンド23を下降させ、吸着パッド29によりボトル1A(もしくは1B)の重心位置を吸着把持する。上記のハンド23を上昇させる。

【0039】(5) 上記(4)のリニアモータ22の同速度トラッキングを終了する。

【0040】(6) リニアモータ22のハンド23が上昇完了後、ハンド23を回転角度 $\theta1$ だけ回転し、ボトル1A(もしくは1B)のボトル底部を排出方向に向ける整列動作を開始し、且つリニアモータ22を排出コンベヤ12の所定の排出部(ボトル1Aであれば排出部12A~12D、ボトル1Bであれば排出部12E、12F)に移動開始せしめる。

【0041】(7) リニアモータ22が排出コンベヤ12の所定の排出部に移動完了し、且つハンド23の回転角度 $\theta1$ の整列回転が完了したら、ハンド23によるボトル1A(もしくは1B)の吸着把持を開放し、ボトル1

A(もしくは1B)を排出コンベヤ12の所定の排出部へと供給する。

【0042】次に、上記ハンドリング装置20において、2個のアクチュエータ101、102がハンドリング対象物品を上述の如くに追走してプラテン21上をXY両軸方向に移動するとき、アクチュエータ101、102の衝突を防止する手順について説明する(図12~図20)。

【0043】このとき、各アクチュエータ101、102は、それらのリニアモータ22の外周4辺の各辺にエリアセンサからなる検出器51、52を備えている。検出器51、52は、隣接する他の物体(アクチュエータ101、102)との相対距離を検出、即ち、各アクチュエータ101、102の相対位置関係を検出する。そして、制御部40は、検出器51、52の検出結果に基づいて、各アクチュエータ101、102を以下の如くに駆動制御する(図12)。尚、制御部40は、アクチュエータ101、102のリニアモータ22のプラテン21上における現在位置($XR1$, $YR1$)、($XR2$, $YR2$)をリニアモータ22のコントローラから常時伝達されている。

【0044】(1) アクチュエータ101(アクチュエータ102も同じ)のリニアモータ22が、ボトル1A(もしくは1B)の重心位置($X1$, $Y1$) (プラテン21上でのハンドリング予測位置(目標位置)は、($X1 + \alpha$, $Y1$, $t=t1$))を追走する。このとき、アクチュエータ101はリニアモータ22の現在位置($XR1$, $YR1$)を認識している(図13)。

【0045】(2) アクチュエータ101の検出器51(アクチュエータ102の検出器52も同じ)がアクチュエータ102のリニアモータ22を検出したら、検出器51が検出した両アクチュエータ101、102のリニアモータ22、22の相対位置(距離)が予め定めてある衝突予知領域(未だ衝突回避できる距離)に入ったら(図14)、下記(3)~(6)を行なう。

【0046】(3) アクチュエータ101のリニアモータ22の現在位置($XR1$, $YR1$)からアクチュエータ101のハンドリング対象物品であるボトル1A(もしくは1B)の目標位置($X1$, $Y1$)までの残追走距離 $KR1$ を得る。同時に、アクチュエータ102のリニアモータ22の現在位置($XR2$, $YR2$)からアクチュエータ102のハンドリング対象物品であるボトル1A(もしくは1B)の目標位置($X2$, $Y2$)までの残追走距離($KR2$)を得る。そして、 $KR1$ と $KR2$ を比較し、 $KR1 < KR2$ であれば、アクチュエータ101を残追走距離が対象であるアクチュエータとして採択する。

【0047】(4) 最小距離のアクチュエータ101によりそのハンドリング対象物品を更に追走せしめるとともに、他のアクチュエータ102を上記アクチュエータ1

01との衝突予知領域外に位置せしめる。具体的には、下記、である。

【0048】アクチュエータ101のリニアモータ22はX軸方向のみ目標正方向（供給コンベヤ11の移動方向）に移動してY軸方向には停止せしめ、アクチュエータ102のリニアモータ22はX軸方向のみ目標逆方向（供給コンベヤ11の逆移動方向）に移動してY軸方向には停止せしめ、アクチュエータ102を速やかにアクチュエータ101との衝突予知領域外に引き離す（図14）。

【0049】上記の結果、アクチュエータ101の検出器51（アクチュエータ102の検出器51も同じ）がアクチュエータ102のリニアモータ22を検知解除したら、アクチュエータ101のリニアモータ22をハンドリング対象物品であるボトル1A（もしくは1B）の目標位置（X1，Y1）に向けて移動せしめる（図15）。

【0050】(5) 最小距離のアクチュエータ101のリニアモータ22がハンドリング対象物品のボトル1A（もしくは1B）の目標位置（ $X1 + \alpha$ ，Y1， $t = t1$ ）に到達したら、ハンド23により該ボトル1A（もしくは1B）を吸着把持し（図16）、続いてアクチュエータ101のリニアモータ22を排出コンベヤ12の所定の排出部（ボトル1Aであれば排出部12A～12D、ボトル1Bであれば排出部12E、12F）に移動し、該ボトル1A（もしくは1B）を排出コンベヤ12の所定の排出部へと供給する（図17～図18）。このとき、アクチュエータ101は、前述した如く、物品認識装置30の画像認識結果に基づき、ハンド23を回転角度 θ だけ回転させてボトル1A（もしくは1B）のボトル底部を排出方向へと向ける整列動作を行なう。

【0051】(6) 上記(5)と同時に、他のアクチュエータ102によるハンドリング対象物品の追走を再開する。具体的には下記～である。

【0052】アクチュエータ102のリニアモータ22をハンドリング対象物品であるボトル1A（もしくは1B）の目標位置（X2，Y2）に向けて移動せしめる（図17）。

【0053】アクチュエータ102のリニアモータ22がハンドリング対象物品のボトル1A（もしくは1B）の目標位置（ $X2 + \beta$ ，Y2， $t = t1 + \Delta t + t2$ ）に到達したら、ハンド23により該ボトル1A（もしくは1B）を吸着把持する（図18）。

【0054】アクチュエータ102のリニアモータ22を排出コンベヤ12の所定の排出部に移動し、該ボトル1A（もしくは1B）を排出コンベヤ12の所定の排出部へと供給する（図19～図20）。このとき、アクチュエータ102は、前述した如く、物品認識装置30の画像認識結果に基づき、ハンド23を回転角度 θ だけ回転させてボトル1A（もしくは1B）のボトル底部を

排出方向へと向ける整列動作を行なう。

【0055】従って、本実施形態によれば、下記、の作用がある。

複数の物品ハンドリングアクチュエータ101、102の衝突を防止するための演算制御は、各物品ハンドリングアクチュエータ101、102の作動開始の当初から行なう必要がなく、それら物品ハンドリングアクチュエータ101、102の相対位置が衝突予知領域に入ったことを検出器51、52が検出してから行なえば足りる。従って、制御部40の演算制御は簡素で演算時間も短時間になり、各物品ハンドリングアクチュエータ101、102による物品追走速度も高速化できる。

【0056】物品ハンドリングアクチュエータ101、102がプラテン21に沿ってXY両軸方向に運動制御せしめられるリニアモータ22を有してなるものであるから、コンパクトな構成により、各物品ハンドリングアクチュエータ101、102の現在位置（座標）を常時簡易に把握できる。また、物品ハンドリングアクチュエータ101、102の運動範囲はプラテン21の固定的な外郭で区画された範囲に限定されるものであり、安全確保のためにその運動範囲を囲む安全柵の如くを用意する必要もない。

【0057】以上、本発明の実施の形態を図面により詳述したが、本発明の具体的な構成はこの実施の形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計の変更等があっても本発明に含まれる。例えば、本発明の物品ハンドリング装置は3個以上の物品ハンドリングアクチュエータを有するものであっても良い。

【0058】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、物品ハンドリング装置において、複数の物品ハンドリングアクチュエータの衝突を防止するための演算制御を簡易化し、各物品ハンドリングアクチュエータによる物品追走速度も高速化可能とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は物品取扱い装置を示す模式図である。

【図2】図2は物品取扱い装置を示す模式図である。

【図3】図3は物品取扱い装置を示すブロック図である。

【図4】図4はハンドリング装置を示す模式図である。

【図5】図5はハンドリング装置の作動原理を示す模式図である。

【図6】図6はハンドリング装置の詳細構造を示す模式図である。

【図7】図7は物品認識装置の物品認識原理を示す模式図である。

【図8】図8は濃淡登録パターンを示す模式図である。

【図9】図9は物品認識装置の物品認識手順を示す流れ図である。

【図10】図10は濃淡登録パターンのサーチ画像と物

品の処理画像を示す模式図である。

【図11】図11はハンドリング装置のハンドリング手順を示す流れ図である。

【図12】図12はハンドリング装置の衝突防止手順を示す流れ図である。

【図13】図13は衝突防止の第1工程を示す模式図である。

【図14】図14は衝突防止の第2工程を示す模式図である。

【図15】図15は衝突防止の第3工程を示す模式図である。

【図16】図16は衝突防止の第4工程を示す模式図である。

【図17】図17は衝突防止の第5工程を示す模式図である。

【図18】図18は衝突防止の第6工程を示す模式図で

ある。

【図19】図19は衝突防止の第7工程を示す模式図である。

【図20】図20は衝突防止の第8工程を示す模式図である。

【符号の説明】

1A、1B ボトル（物品）

11 供給コンベヤ（物品供給装置）

20 ハンドリング装置

21 プラテン

22 リニアモーター

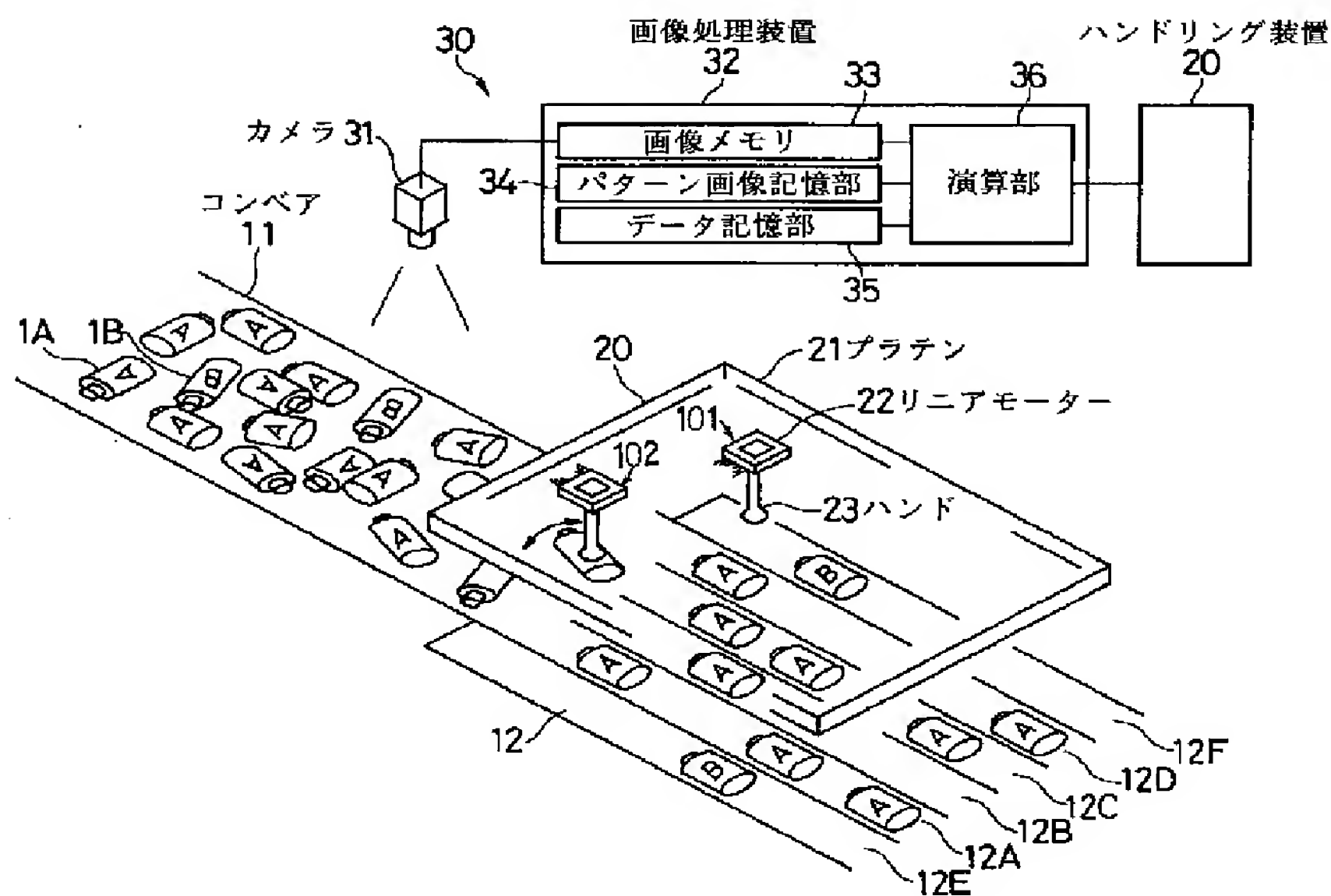
23 物品把持ハンド

40 制御部

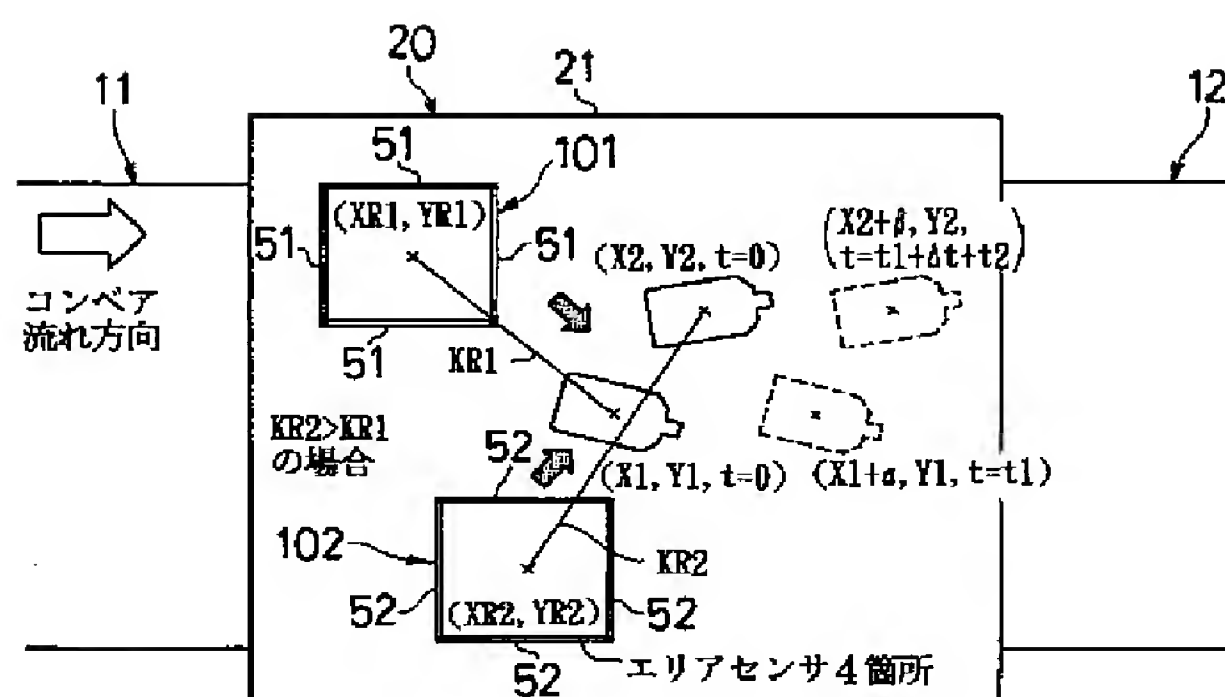
51、52 検出器

101、102 ハンドリングアクチュエータ

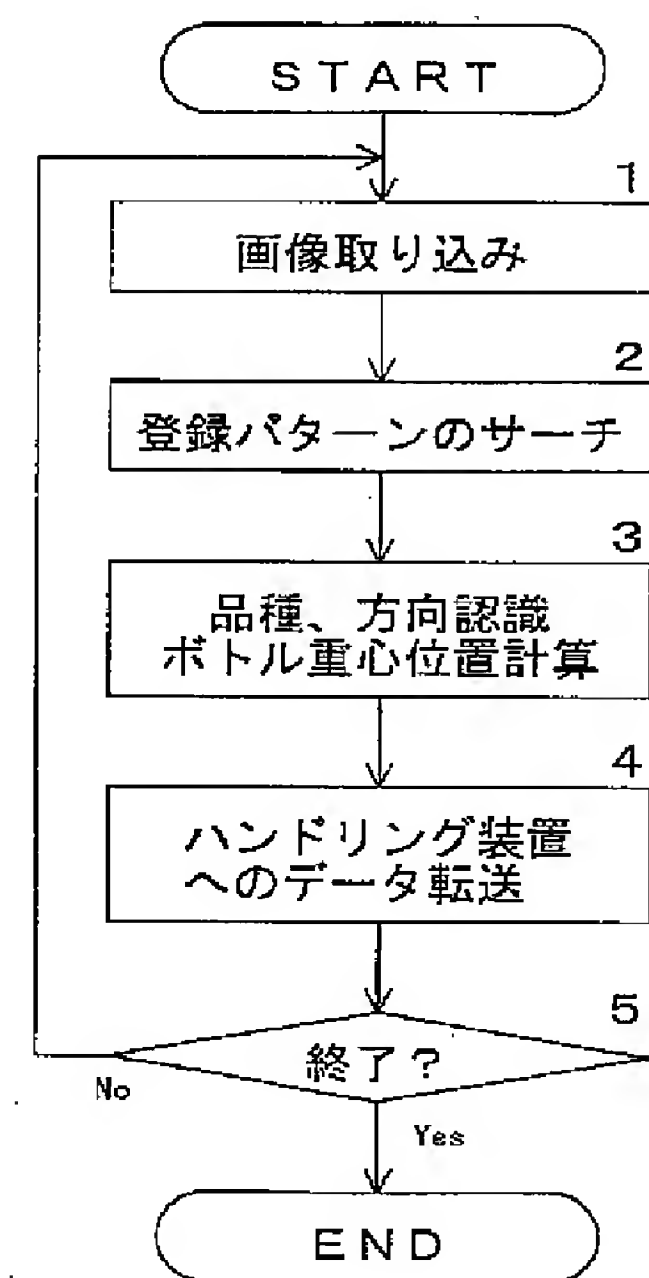
【図1】



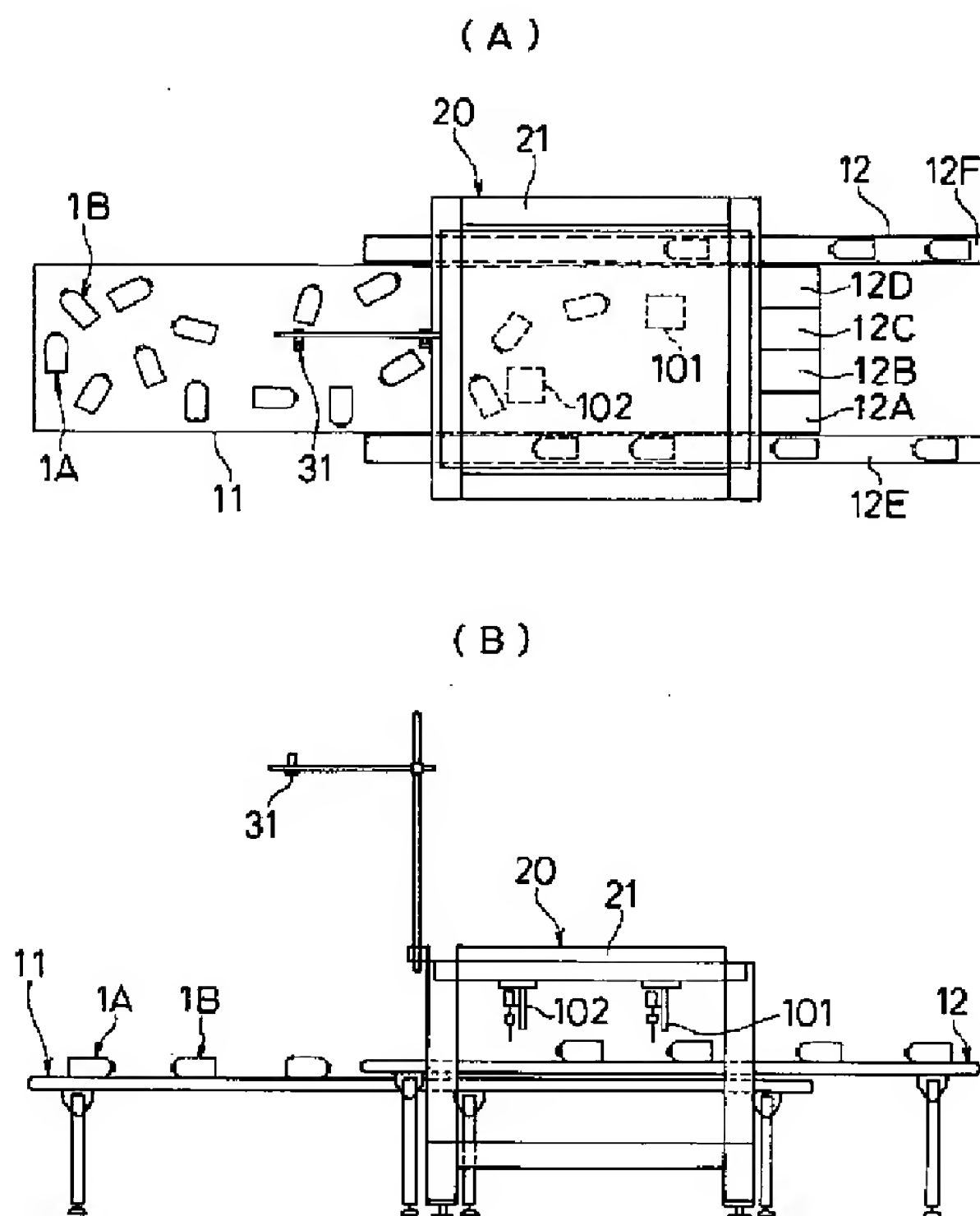
【図13】



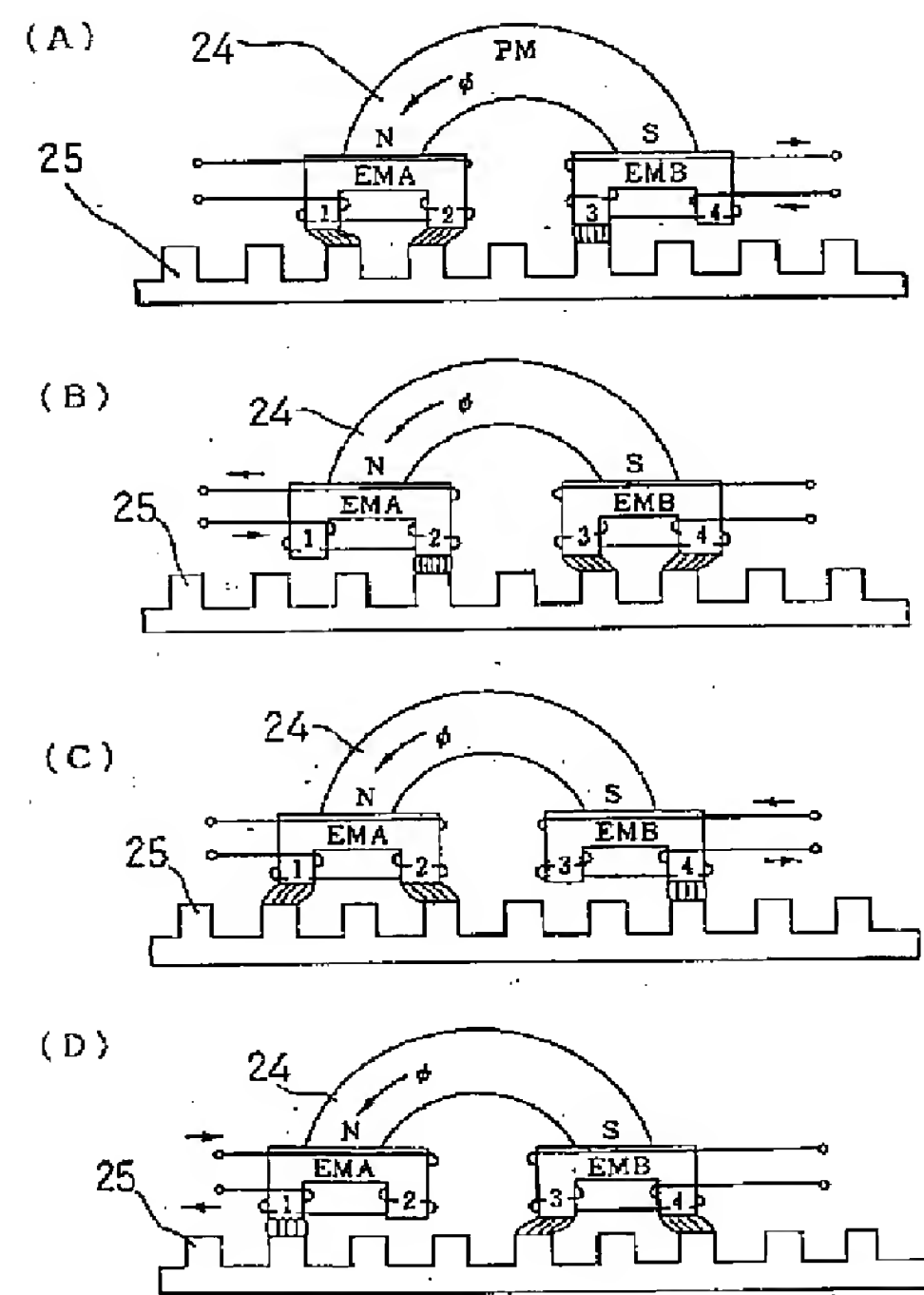
【図9】



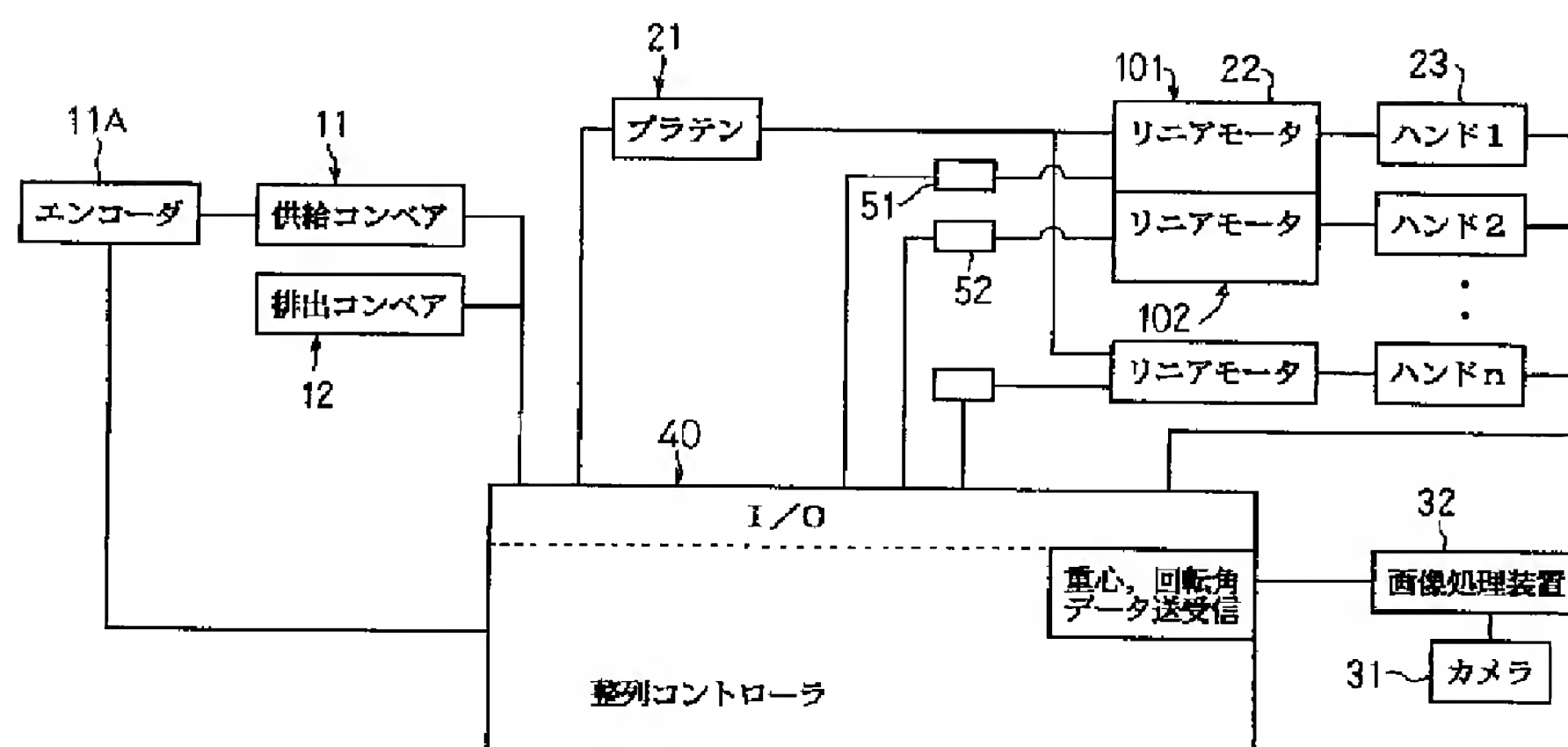
【図2】



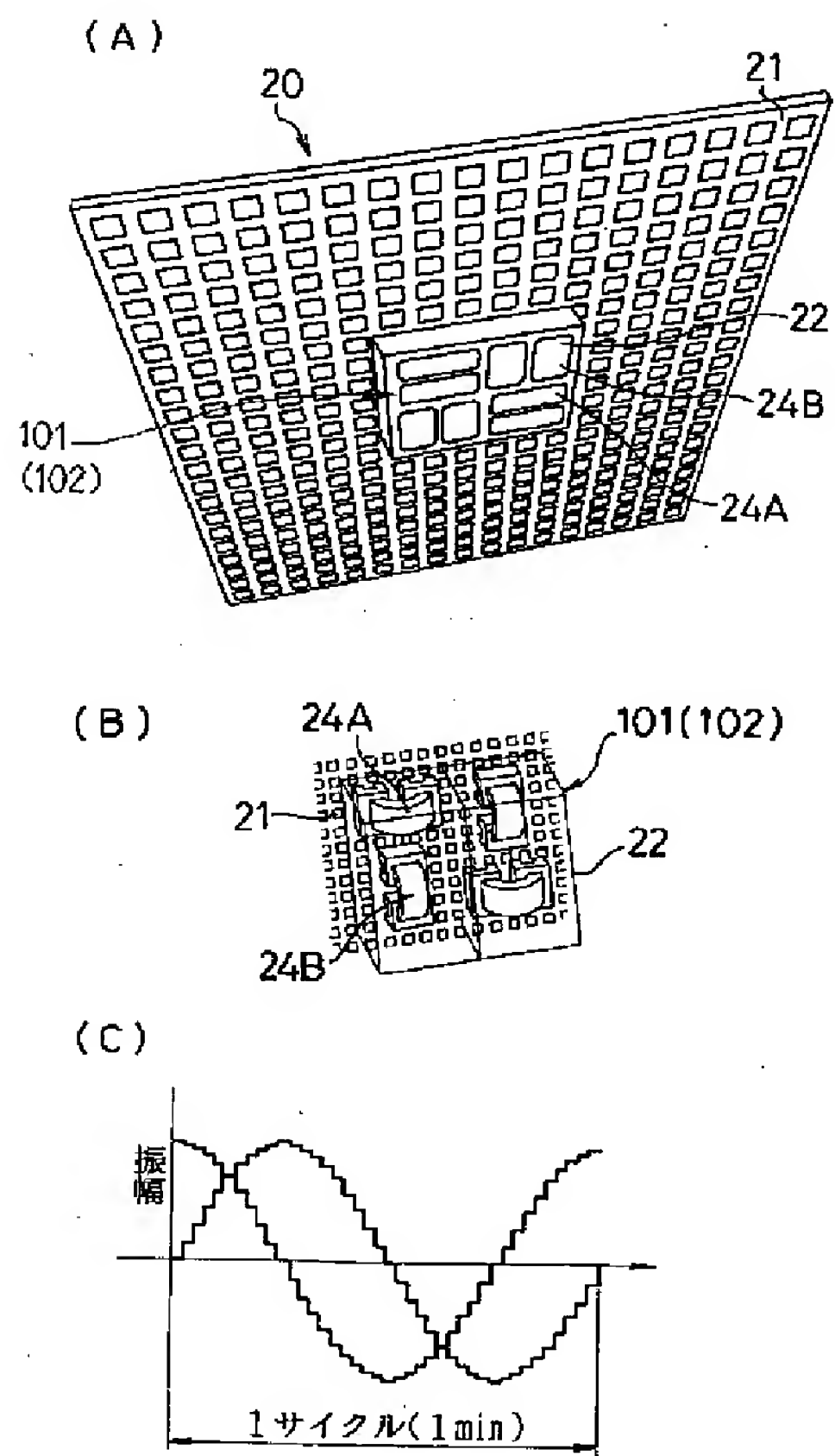
【図5】



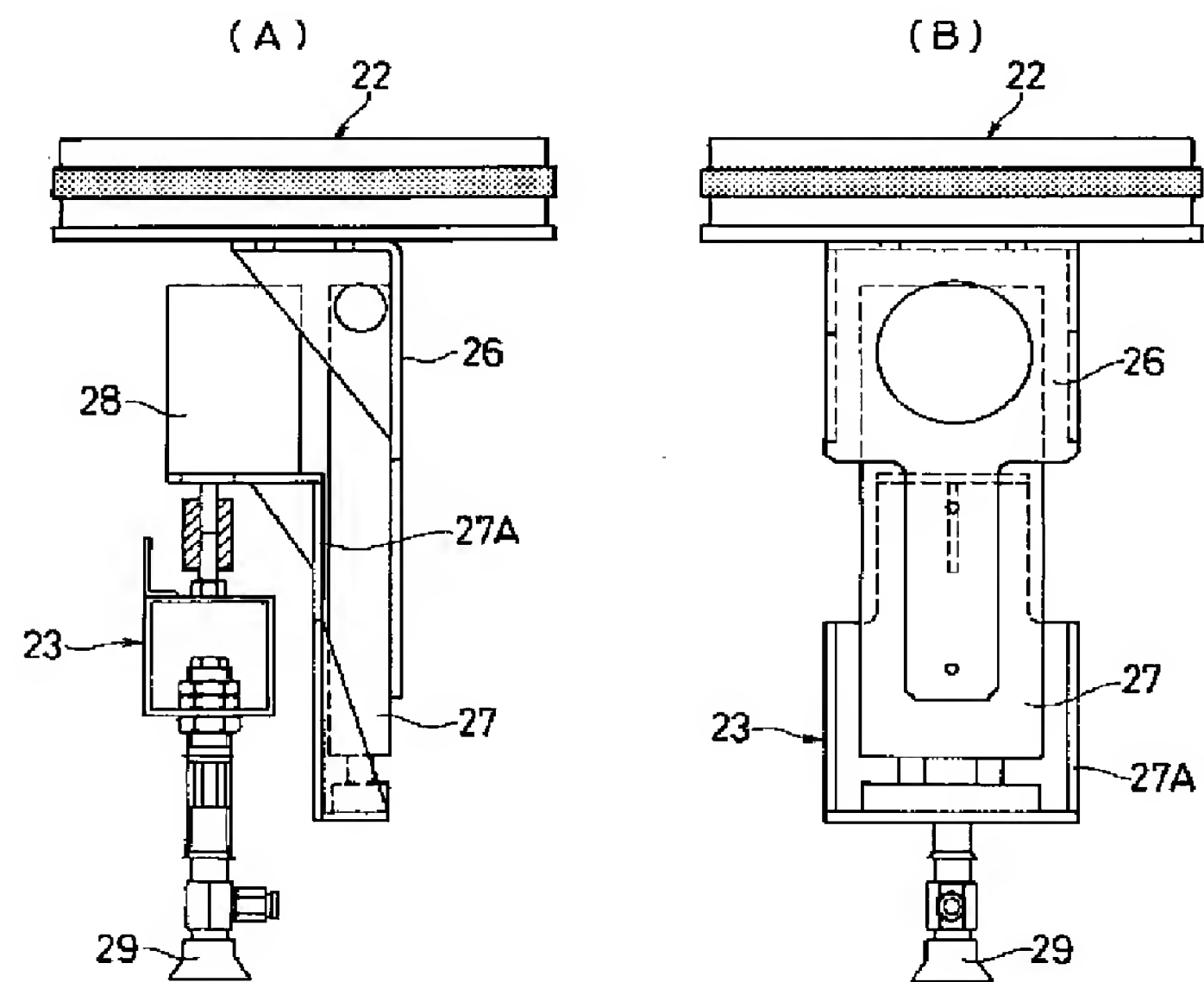
【図3】



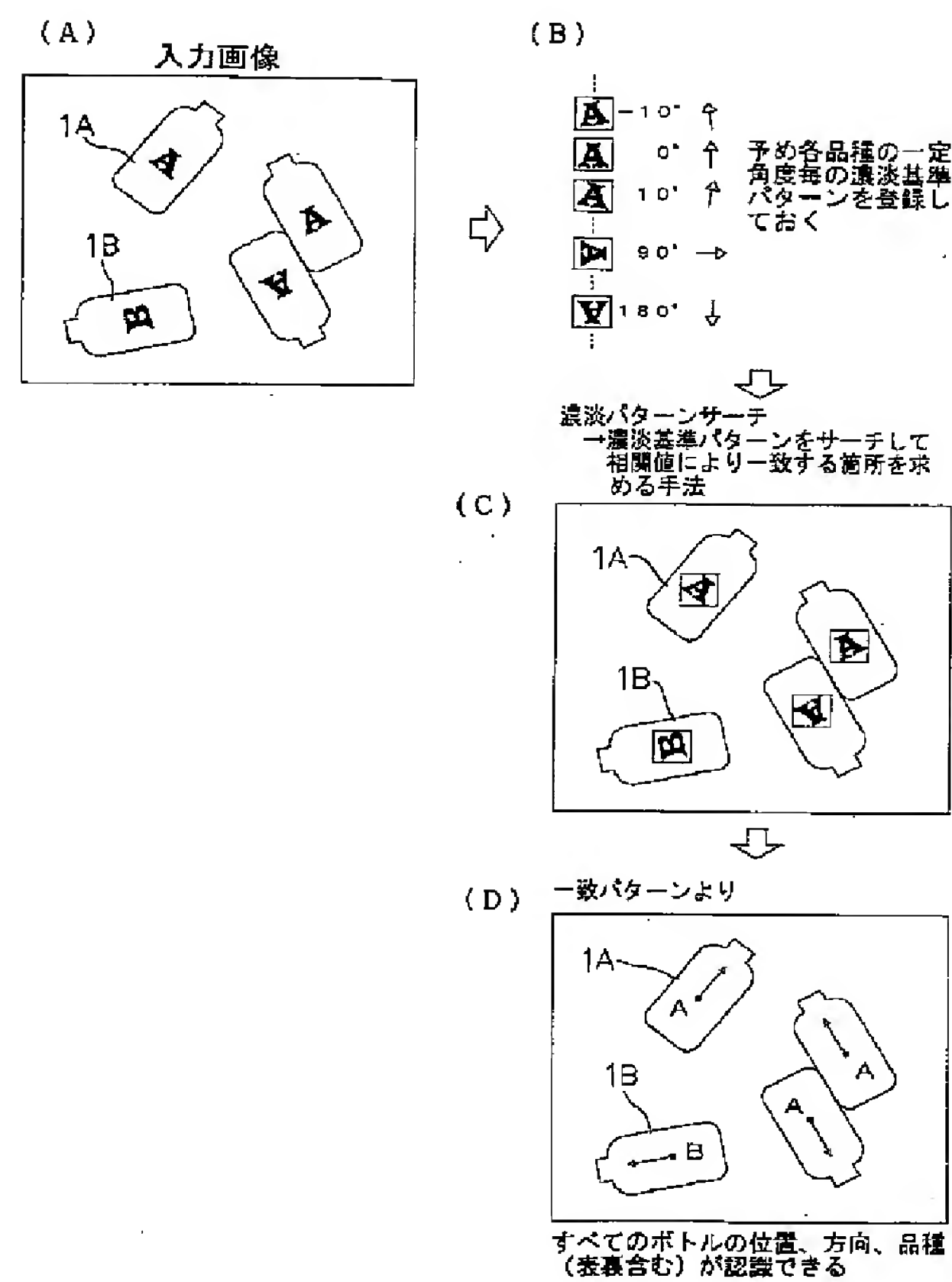
【図4】



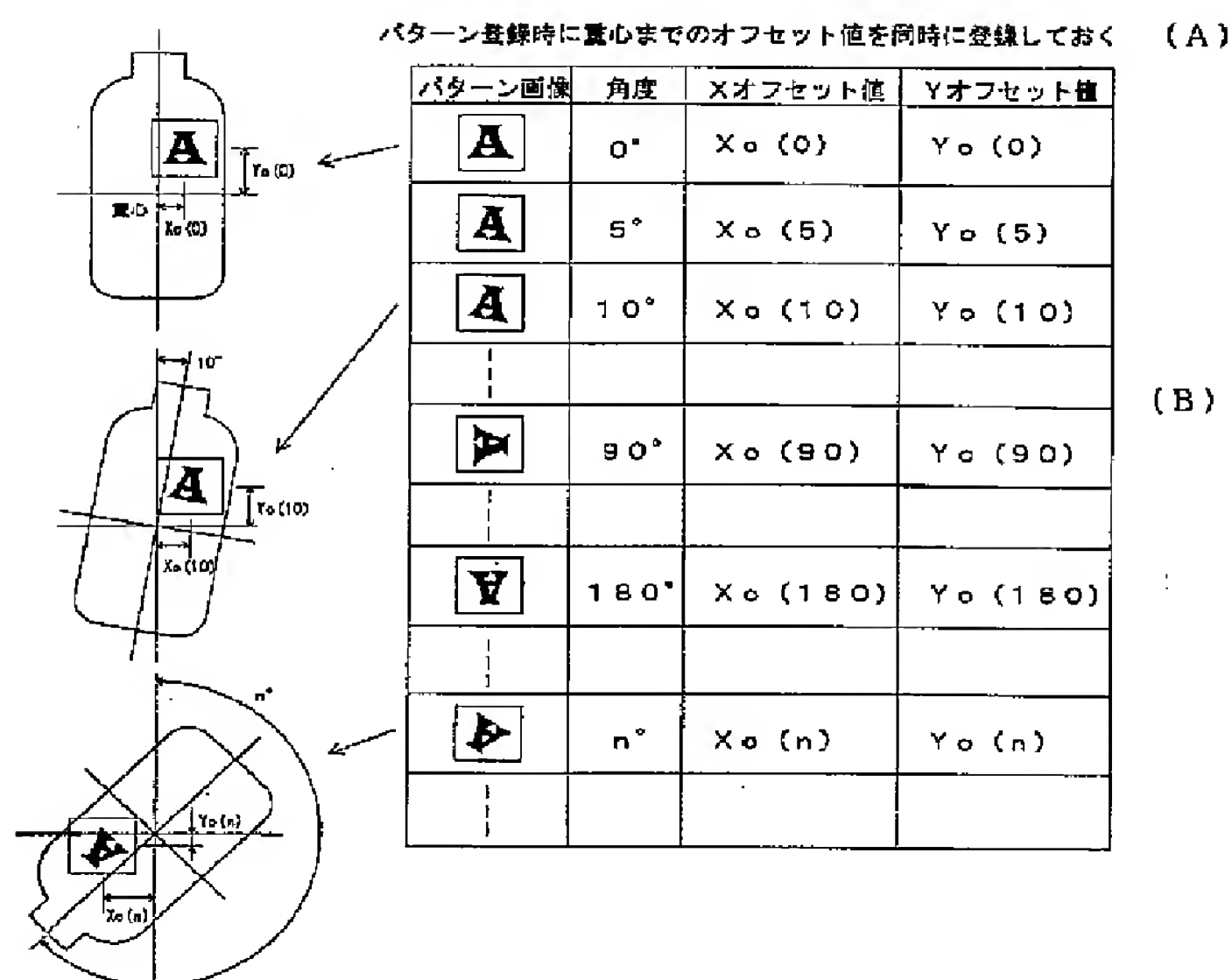
【図6】



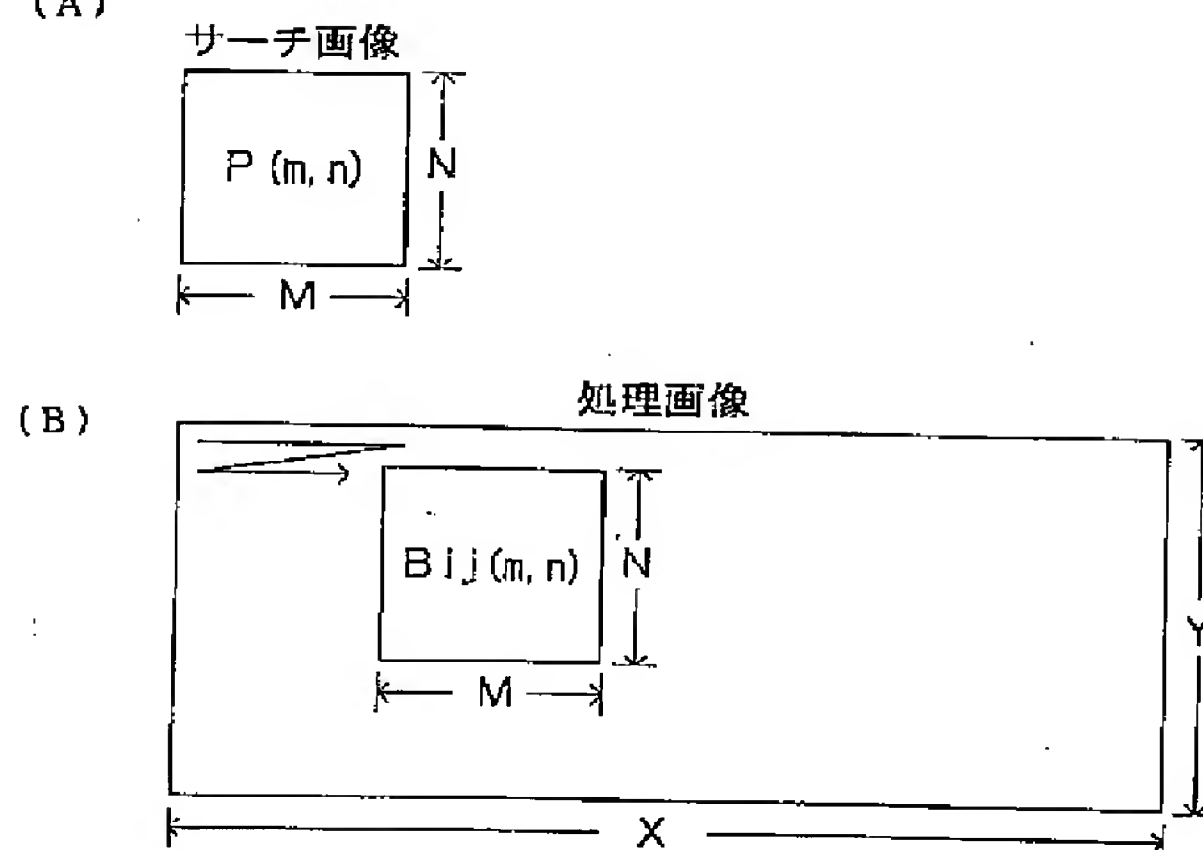
【図7】



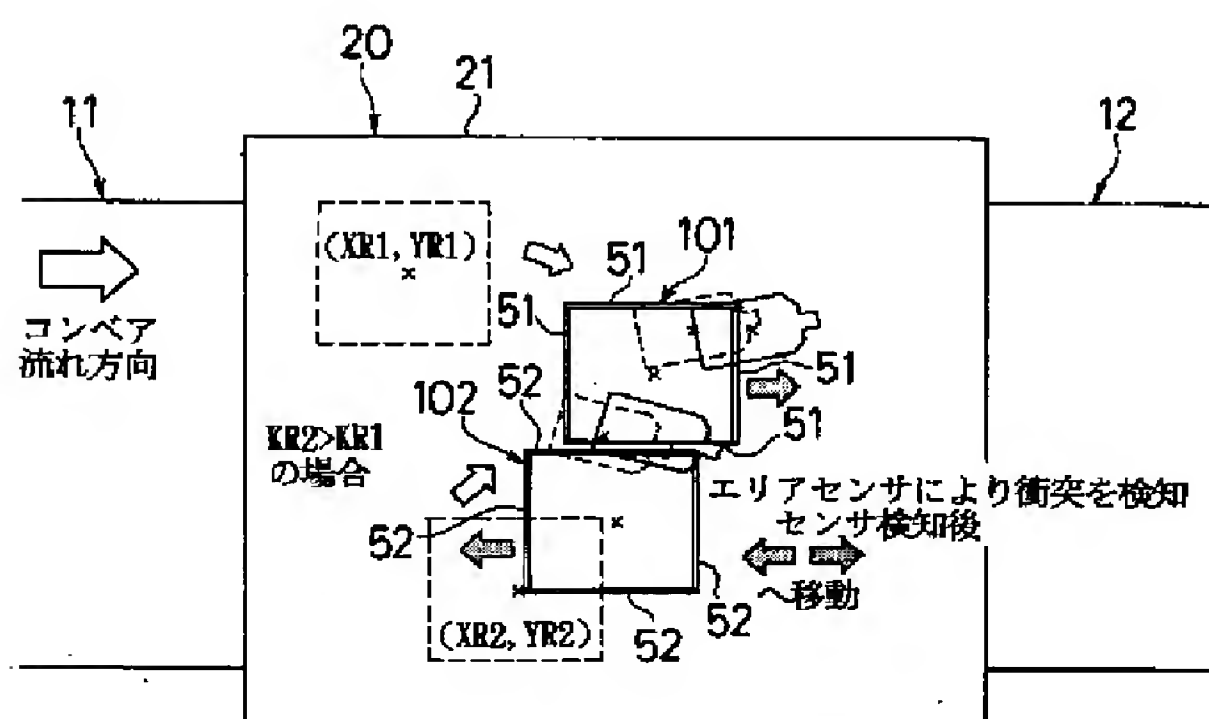
【図8】



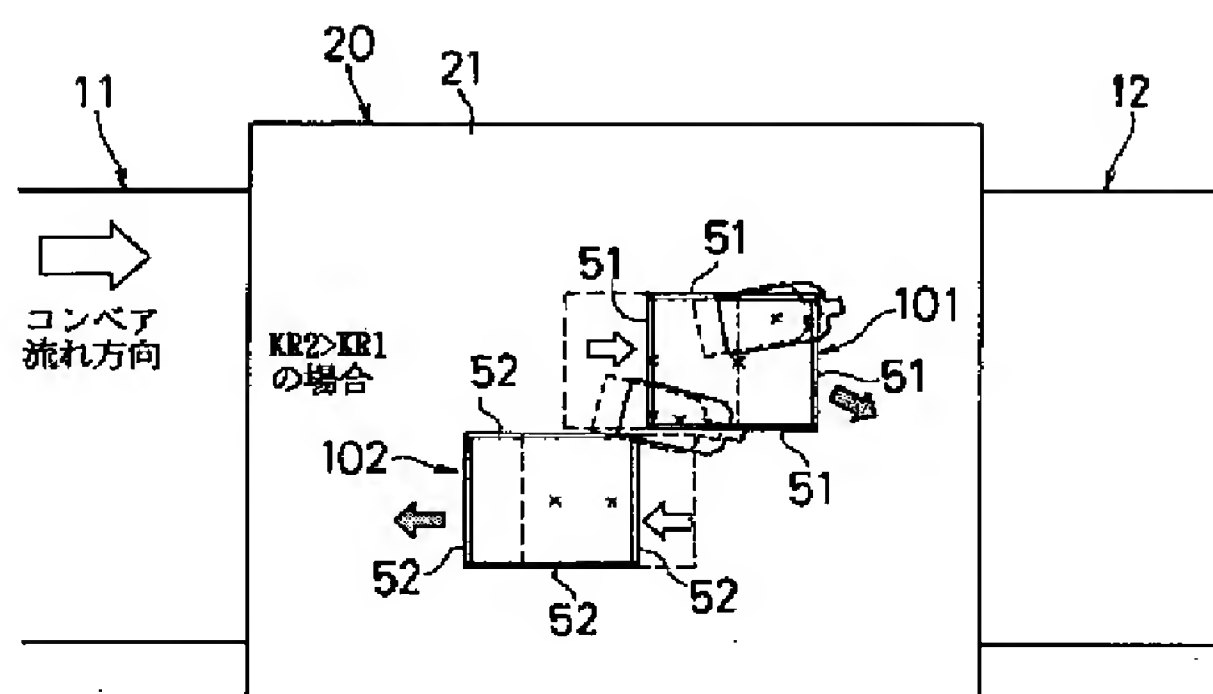
【図10】



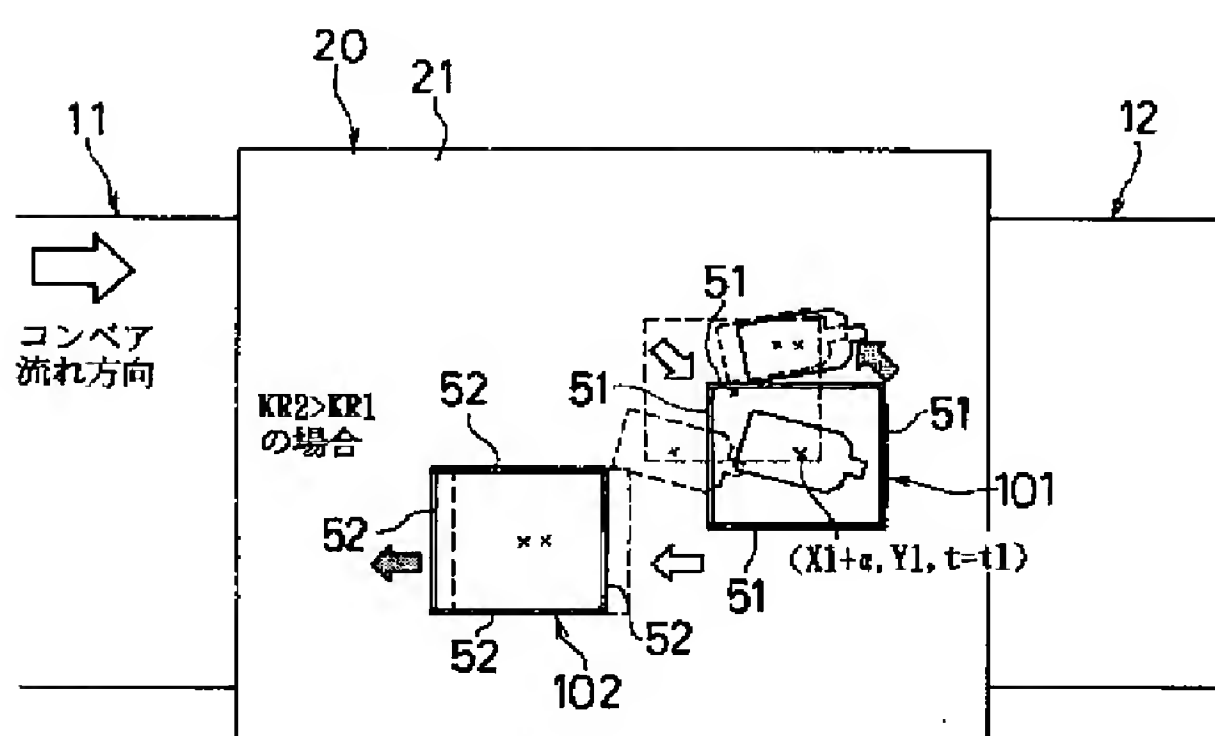
【図14】



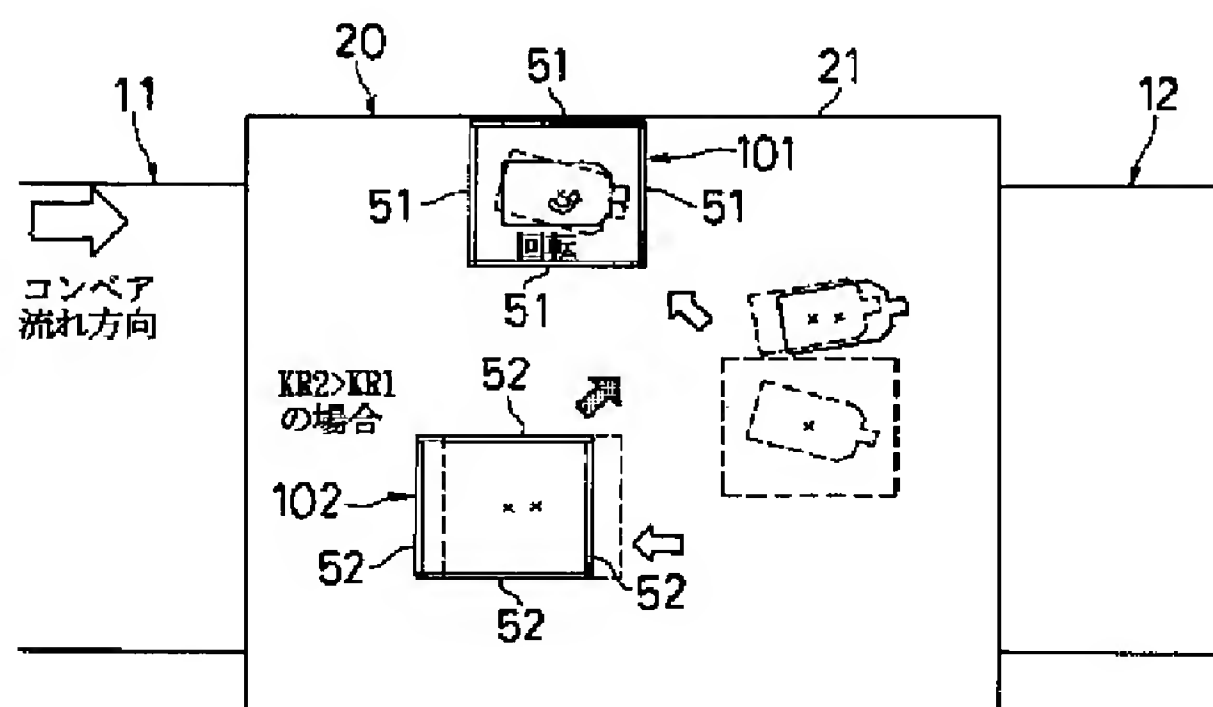
【図15】



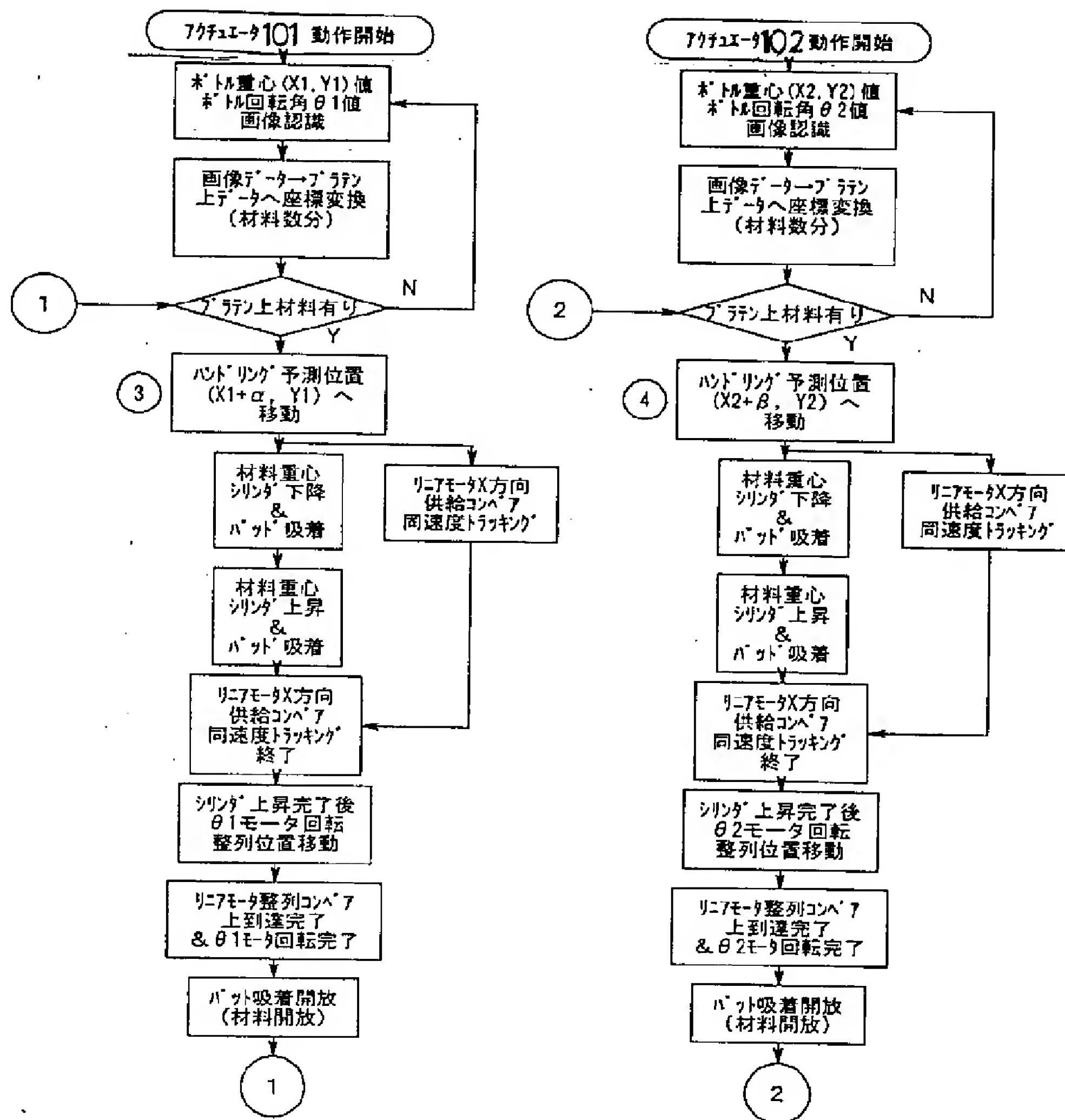
【図16】



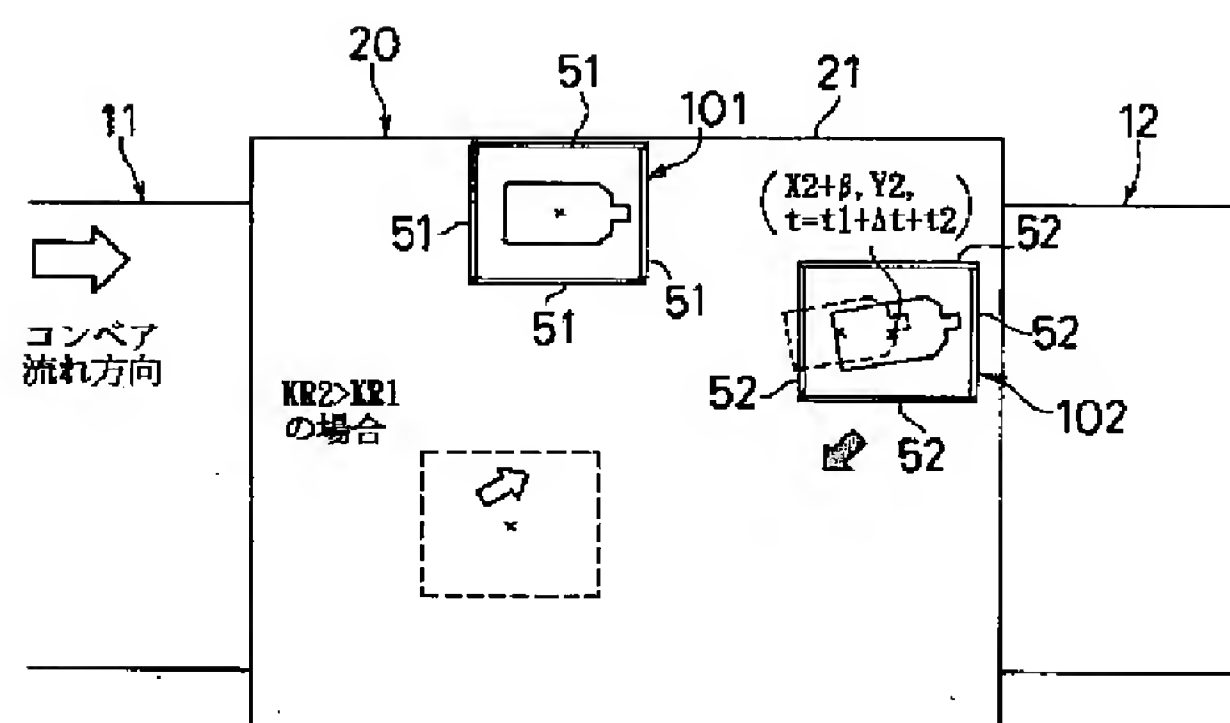
【図17】



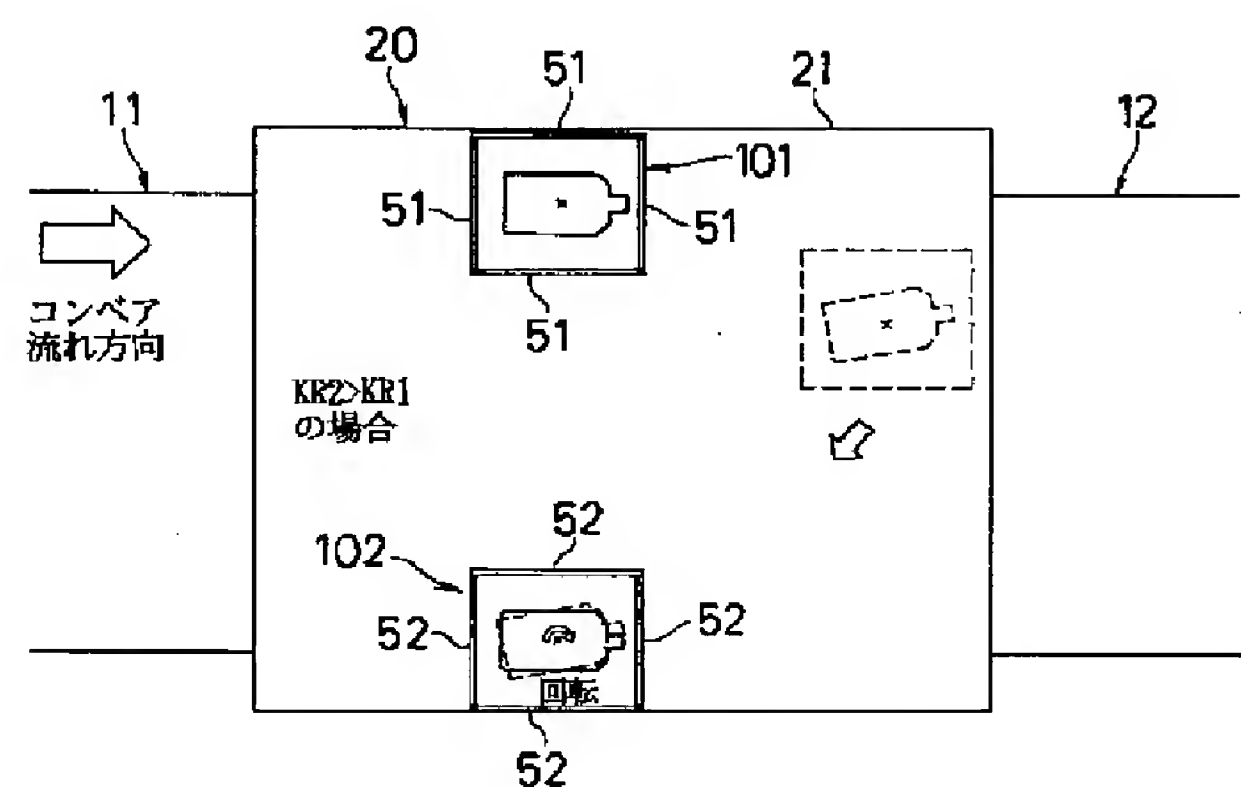
【図11】



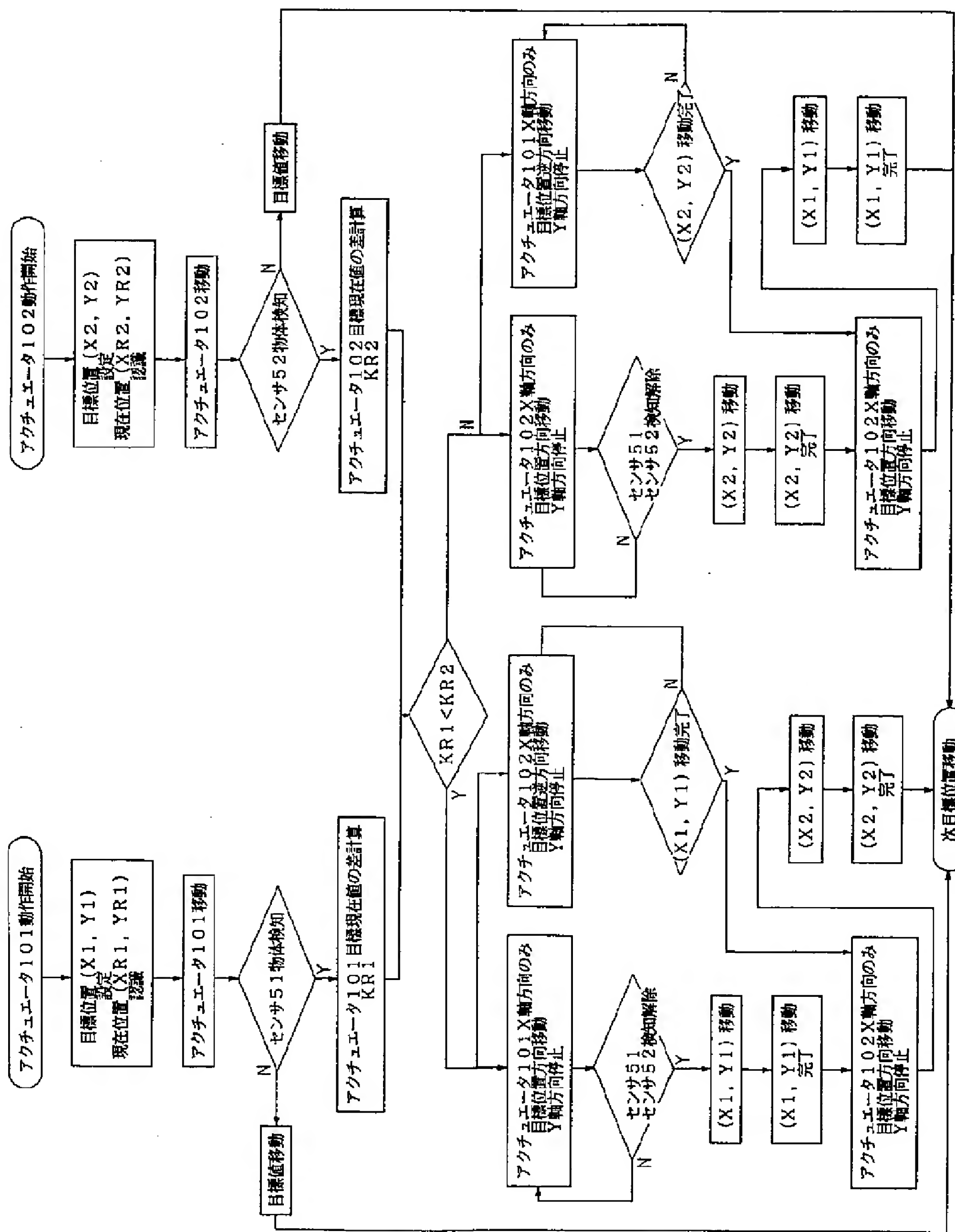
【図18】



【図19】



【図12】



【図20】

